FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1920

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

Maurice FERNAGUT

Né le 4 avril 1889, à Saint-Pierre-sur-Dives

LES

ÉTATS HYPOTHERMIQUES EXTRÊMES

Président : M. GILBERT, *Professeur.*

PARIS

LIBRAIRIE LITTÉRAIRE ET MÉDICALE

Louis ARNETTE

2, Rue Casimir-Delavigne, 2

—

1920

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR GILBERT

MÉDECIN DE L'HÔTEL-DIEU

en hommage de respectueuse reconnaissance pour le grand honneur qu'il nous fait en acceptant de présider cette thèse.

AVANT-PROPOS

Nous ne voulons pas présenter cette thèse sans adresser d'abord nos plus sincères remerciements à nos maîtres de la Faculté de médecine de Paris pour les précieux enseignements qu'ils nous ont donnés et la bienveillance qu'ils nous ont toujours témoignée au cours de nos études médicales.

Nous devons remercier le docteur Lesné, médecin des hôpitaux à qui nous devons la première idée de ce travail et qui voulut bien nous confier les deux observations originales que nous rapportons. Nous le prions de recevoir ici l'hommage de notre respectueuse gratitude.

Nous avons trouvé près du docteur Binet, interne des hôpitaux et chef de laboratoire de la Faculté de médecine, l'appui de ses conseils avertis et de sa vaste érudition. Qu'il veuille bien nous permettre de lui exprimer notre sincère reconnaissance.

GÉNÉRALITÉS

A l'état de santé, la température centrale de l'homme et des animaux à sang chaud est à peu près stable, et n'accuse que de minimes variations, réglées d'ailleurs par un rythme périodique. Les physiologistes s'accordent mal sur sa moyenne qui semble cependant se cantonner aux environs de 37°,5 avec un minimum de 36°,2 le matin et un maximum de 37°,9 le soir. Chez l'individu normal cette courbe est vraie pour tous les pays et tous les climats.

Mais du fait de certaines conditions pathologiques, on peut voir ces variations prendre une ampleur considérable, jusqu'à atteindre 44° C ou descendre à 24° C, températures extrêmes; sans atteindre ces exceptions, il est des cas fréquents où le thermomètre accuse un chiffre plus élevé que la normale (c'est l'état fébrile) ou, au contraire, moins élevé (c'est l'état hypothermique).

C'est à l'étude de ces derniers cas que nous nous attacherons dans notre thèse : après quelques mots sur sa physiologie pathologique nous ferons un exposé des cas cliniques où ils se rencontrent avec la plus grande

fréquence pour donner enfin un aperçu du pronostic qu'il convient de porter.

*
* *

L'hypothermie est l'abaissement de la température, constaté au thermomètre, quelle qu'en soit la cause. Elle ne porte en elle-même ni une étiologie, ni un pronostic : c'est une simple constatation.

Le collapsus, au contraire, qui est une chute croissante de la température, implique une déchéance passagère ou définitive de l'organisme. Il est d'ailleurs accompagné ordinairement d'un tableau clinique spécial, caractérisé essentiellement par un abattement général avec déficience de toutes les fonctions organiques. Dans l'algidité, le noyau viscéral garde une température voisine de la normale alors que le reste du corps, et surtout les extrémités, se refroidissent notablement : Son tableau clinique le plus connu est donné par le choléra.

Ces termes ne peuvent donc être substitués les uns aux autres, car chacun d'eux a une signification propre qu'il faut respecter.

Nous nous occuperons surtout de l'hypothermie, quoiqu'il soit évident qu'on la rencontrera toujours dans l'état de collapsus ou d'algidité dont elle est un des principaux symptômes.

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE

Expérimentalement, il a paru intéressant de connaître les phénomènes qui se produisent chez l'animal lorsqu'on abaisse la température du milieu ambiant. L'on a pu savoir ainsi et la réaction de l'organisme et les températures ultimes compatibles avec la vie de chaque tissu. Un certain nombre de physiologistes se sont occup s de la question et sur nombre de points l'accord semble fait. Après Cl. Bernard, Ch. Richet, Bouchard; après les expériences de Maurel et Lagriffe on peut résumer ainsi l'action du froid sur les différents systèmes. Les processus respiratoires, d'après Quinquaud, voient leur activité augmentée tant que la température reste supérieure à 30°, cet acroissement étant assez considérable pour que le nombre de respirations atteigne le double, voire le triple du chiffre normal. A partir de ce moment, il y a décroissance nette et l'homœlterme devient un véritable poïkilotherme dont les fonctions s'engourdissent.

Le processus circulatoire se fait normalement : la limite extrême d'intégrité morphologique des hématies est en effet de — 5°.

Les réflexes subsistent également comme l'ont con-

firmé les expériences de Broca et de Richet (1897). Ils se ralentissent au-dessous de 35°.

C'est également à cette température que les réponses du muscle aux excitations commencent à se faire moins fortes.

Le cœur, enfin, continue à battre sans modifications jusqu'à 20°. A ce moment ses contractions s'espacent et deviennent superficielles. Langedorff a noté une pulsation toutes les 100 secondes. D'après MM. Maurel et Lagriffe, expérimentant sur le lapin, la température rectale peut descendre à 30° sans inconvénients pour le sujet; les températures comprises entre 25° et 29° sont dangereuses; la vie, au dessous de 25° est compromise; au-dessous de 20° le sujet est condamné quoiqu'on ait pu ranimer par la respiration artificielle persévérante un animal qui n'était resté que quelques secondes à ces basses températures. Le cas extrême est cité par le professeur Ch. Richet qui a pu ranimer de la sorte un lapin dont la température rectale s'était abaissée à 15°. Il s'ensuit que la limite dangereuse semble devoir être autour de 26° sans qu'il soit permis d'étendre à l'homme ces résultats expérimentaux observés chez le lapin.

Dans le laboratoire du professeur Roger nous avons eu la bonne fortune de pouvoir étudier avec le docteur L. Binet l'influence du froid sur les contractions et le cœur de la grenouille. Deux grenouilles, à moelle détruite sont fixées sur des plaques de liège. On ouvre le thorax. Le cœur de l'une d'elles est séparé du corps et placé sur l'abdomen; le cœur de la seconde est en place. On

peut déterminer l'excitation musculaire avec l'appareil Dubois Raymon. Les deux animaux sont placés dans une boîte à double paroi avec enveloppement réfrigérant (glace et sel). Un thermomètre donne la température de l'enceinte centrale.

14 h. 50	7°	18 contractions nettes des 2 cœurs.	Réflexes musculaires persistent.
14 h. 56	3°	Cœur isolé s'arrête : 18 contractions	—
15 h. »	1°	Contractions superficielles : 12.	—
15 h. 12	1°	Oreillettes battent; quelques secousses ventriculaires : 12.	Contractions moins fortes.
15 h. 20	1°	Seules contractions auriculaires quelques secousses ventriculaires.	Contractions très légères sur grenouille vivante. Peu de réponse sur la grenouille morte
15 h. 25	1°	Contractions des oreillettes : 12 par minute.	—
15 h. 35	1°	Contractions persistent mais rares et irrégulières; quelques secousses ventriculaires.	—
15 h. 48	8°	8 contractions auriculaires; 1 soubresaut ventriculaire.	Avec réaction pour la saine des deux côtés; pour la morte du seul côté droit par où sort le courant.
			—

On sort les animaux de la boîte. Le cœur, laissé en place, se contracte avec énergie; les contractions musculaires redeviennent intenses et énergiques tant pour la grenouille saine que pour la grenouille sans cœur.

L'on voit donc que, pour ces animaux, l'automatisme du cœur et la réponse musculaire se maintiennent intacts, jusqu'à une température extrêmement basse, avoisinant zéro.

La résistance au froid est sous la dépendance du système nerveux qui joue le rôle de régulateur thermique. Par son action sur les vaisseaux dont il détermine la vaso-constriction ou la vaso-dilatation, il diminue ou aug-

mente la perte de chaleur par rayonnement. Par son action sur les poumons, il peut provoquer une période d'apnée ou au contraire une dyspnée intense. Enfin par son action, et c'est la plus efficace, sur les combustions et l'activité musculaire, il réduit ou amplifie les réactions chimiques. Etant donné que les trois quarts des calories proviennent des mouvements du muscle, on comprend que la première réaction de l'organisme au froid soit le frisson et que tout état d'anesthésie, impliquant une paralysie momentanée, soit pour l'organisme une cause de refroidissement notable. Des expériences ont prouvé le bien fondé de cette théorie. Sans parler de l'action des toxines, dont nous aurons l'occasion d'expliquer le rôle, des traumatismes du système nerveux, entraînant la paralysie, peuvent produire l'hypothermie. Les premières expériences de ce genre sont dues à Naunyn et Quincke (1869) qui firent des piqûres de la moelle et du bulbe. Charles Richet en 1884, Aronsolm et Sachs en Suède, Girard à Genève et Guyon à Paris ont cherché par piqûre, brûlure ou attrition, à trouver la localisation exquise des centres thermo-régulateurs. On ne peut dire jusqu'ici que l'accord sur ce point soit parfait. Par la piqûre profonde du cerveau, par la scission de la moelle à la région cervicale on a pu provoquer une chute de température, mais il semble bien cependant que le système nerveux tout entier, volontaire ou non, puisse participer à la thermo-régulation et en soit le facteur principal. Il s'ensuit que tout poison, toute toxine qui le mettra en déchéance sera cause par là même de troubles thermiques.

Cas d'Hypothermies extrêmes

Refroidissement et inanition.	Bain froid.	Currie.	29°6	Guérison.
	—	»	31°2	»
	Froid extérieur	Weiland.	30°4	»
		»	28°4	»
		»	26°6	»
		Bourneville.	27°4	Mort.
		Glaser.	26°4	Guérison
		Peter.	26°	»
		Renicke.	24°	»
		Diday.	26°	»
	Inanition.	Desbarreaux.	24°	Mort.
		Arnould.	33°	Guérison.
	Athrepsie.	Jansen.	22°	Mort.
Maladies et traumatismes du système nerveux.	Fractures de colonne vertébrale.	Reynold.	31°8	»
		Teale.	30°	»
		Nieden.	27°	»
	Démence.	Buckhardt.	25°	»
		»	29°5	Survie.
		»	28°	»
		Lœwenhardt.	23°7	Mort.
		Tomlison.	32°5	»
	Hystérie.	Tomlison.	32°3	Survie.
	Hydrocéphale.	Jansen.	30°	Mort.
		Greenhow.	30°	»
	Myxœdème.	Thibierge.	33°8	?
Maladies infectieuses	Choléra.	Lorrain.	21°	Mort
		Magendie.	18°	»
	Bronchopneumonie des enfants.	Mignot.	32°	»
		»	31°	»

relevés dans la Littérature Médicale.

		Mignot.	28°	Mort
	Méningite tuberculeuse	Lorrain.	34°4	»
		Trousseau.	35°2	»
		Gandiger.	31°2	»
		»	28°6	»
		»	29°4	»
	Convalescence.	Obermeyer.	33°7	Guérison.
Intoxications exogènes.	Intox. par le plomb.	Reinhardt.	30°	Mort.
	— p. le phosphore.	Marceaux.	28°	»
	— alcool avec sommeil et froid extérieur	Lépine.	28°	Survie.
Intoxications endogènes	Coma diabétique.	Jansen.	22°3	Mort.
		Reinhardt.	30°	»
		Mareaux.	28°	Mort.
		Hulbert.	34°	»
	Urémie.	Bourneville.	31°3	»
		»	30°	»
		Netter.	30°	»
		Lionville.	31°	»
		Tomlison.	34°	»
	Cyanose congénitale.	Alvaranga.	34°6	»
		Bourneville et d'Ollier.	31°	»
	Œdème scléreux du nouveau-né.	Henning.	22°	»
		Roger	22°	»
			22°5	»
		Parrot.	23°2	»
			22°6	»
			12°8	»

C'est ce qu'a prouvé l'expérimentation pour diverses toxines, pour certaines blessures de l'axe médullaire et ce que nous démontre journellement la clinique. Aussi passerons-nous en revue les différents cas où le système nerveux atteint, ne remplit plus son rôle de régulateur, envisageant dans cette étude les seuls cas d'hypothermie.

ETUDE CLINIQUE

L'hypothermie peut être observée dans un certain nombre de circonstances, même normales. Si l'organisme sain se trouve placé dans des circonstances telles que sa température baisse d'une façon appréciable, une réaction intense survient immédiatement pour rétablir le chiffre normal. Aussi n'est-ce guère qu'aux âges extrêmes de la vie que l'hypothermie se rencontre avec fréquence. Le nouveau-né et le vieillard, l'un avec ses moyens de résistance embryonnaire, l'autre avec son organismes déjà usé, n'ont à leur dispositin que des ressources faibles et toute atteinte morbide que l'adulte sain peut combattre efficacement est pour eux une cause de déchéance profonde.

Hypothermies Physiologiques

C'est le cas de *l'enfant*. Lors de sa naissance, il a, normalement, 0°3 de plus que sa mère, car il n'avait aucune déperdition de calories par rayonnement. Mais dès les

premières heures sa température tombe : on la voit descendre à 36°, même s'il est placé dans les meilleures conditions. Pendant les premières 24 heures, il est de règle d'observer 36°6 à 36°7. Ce n'est que vers le troisième ou quatrième jour que la température remonte pour s'arrêter au chiffre de 37°6. Plus que l'explication purement physique, qui permet d'interpréter la perte considérable de calories par l'énorme surface rayonnante de l'enfant, il se peut qu'on la puisse expliquer par l'état encore embryonnaire du système nerveux régulateur, car selon Edwards, les animaux naîtraient avec les yeux ouverts ou fermés selon le degré de développement de ce système : aucune statistique, aucune observation ne permet d'ailleurs de vérifier cette affirmation. Quoi qu'il en soit, il est de fait que l'on doit entourer le nouveau-né des plus grandes précautions pour compenser son système nerveux encore embryonnaire.

A l'état adulte, d'autres conditions pourront créer de semblables situations : c'est le cas du *froid intense*. Ordinairement l'organisme peut résister aux températures extrêmes que l'on a pu noter en Sibérie et au Pôle (—63°), si l'on vient à son aide par une nourriture abondante et de chauds vêtements. Pour qu'il ne puisse réagir, il faut des circonstances aggravantes, telles que des moyens de protection insuffisants, ou une nourriture restreinte ou bien encore une atteinte du système nerveux. Lors de la retraite de la Grande Armée en Sibérie, les historiens se plaisent à décrire les souffrances des troupes et les victimes du froid. Et pour cela il n'était point besoin qu'un

ordre les jetât aux eaux glacées de la Bérésina pour construire ou réparer un pont : les souffrances endurées, la faim, le manque de vêtements et le désespoir d'une retraite sont autant de facteurs qui, influençant leur moral les rendaient incapables de réactions. Il semble bien que la majorité de ceux qui revirent leur pays le durent à un moral sans défaillance.

Les basses températures extérieures ne semblent pas pouvoir mettre en hypothermie un organisme placé dans les meilleures conditions pour réagir, et, ce n'est qu'expérimentalement par des procédés de laboratoire qu'on a pu provoquer des températures internes de 24° et 20° chez des animaux placés, immobiles, dans une enceinte refroidie.

Hypothermies dans les maladies infectieuses

Mais dans la majorité des cas, l'état hypothermique n'est en clinique qu'un des multiples symptômes d'une maladie générale. Il prend place dans le faisceau de signes pouvant diriger un diagnostic, permettant de poser un pronostic. Il n'est plus à lui seul tout l'état morbide mais il traduit l'intoxication profonde du système nerveux ou marque la déchéance de l'organisme tout entier, qui n'est plus en mesure de combattre par une suractivité fonctionnelle la cause de son intoxication.

Expériences de laboratoire

Que certaines toxines soient hypothermiantes pour l'organisme, c'est un point qu'ont confirmé de nombreuses expériences. Leur action étudiée par Savarelli pour la toxine typhique, par Metchnikoff pour celle du hog-choléra dépend et des doses injectées ou de leur virulence et de la puissance de réaction de l'organisme en expérience. Deux expériences ont été faites sur le chien avec la toxine diphtérique : le première montre une chute de température considérable lorsque la dose injectée est très forte (1cc.5) la seconde met en parallèle l'action de la même toxine chez un chien placé à l'étuve ou exposé à un froid intens qui meurt plus vite et dans un collapsus marqué.

Elles prouvent nettement l'action hypothermique de la toxine diphtérique sur le chien : et il faut le spécifier car, à même dose, la même toxine aura sur la chèvre un effet hyperthermique. Sans qu'on en puisse donner une raison bien nette, il semble que cette action contradictoire soit due à une inégale résistance des deux organismes; car vis à vis de toute toxine, la puissance de réaction fait en partie le pronostic. Le professeur Roger l'a nettement démontré : expérimentant sur le lapin avec des bouillons de coli-bacille, il vit qu'une toxine de virulence exaltée, injectée à la dose de 5 cc., tuait l'animal dans l'hypothermie; la même toxine, si l'on atténue sa nocivité, même à la dose de 10 cc., ne provoquait qu'une réaction intense avec 41°

de température à laquelle l'animal survivait. Mais si l'on vient à répéter sur ce second lapin l'injection de 10 cc. de la toxine atténuée, il ne tarde pas à succomber. L'explication en est facile : l'animal a épuisé tous ses moyens de résistance pour combattre la première injection et ne peut lutter. Dans nombre de maladies, ces circonstances se retrouvent : et c'est ce qui explique qu'une affection intercurrente, survenant au cours d'une maladie grave, ne réussit pas toujours à faire monter la température d'un organisme en état de moindre résistance et déjà surmené. C'est donc le plus souvent vers le déclin d'une affection sévère que nous trouverons cet état d'algidité dans sa plus nette manifestation.

Etude Clinique

Le choléra en est un des plus notoires exemples. Sa toxine étudiée par Metchnikoff, s'est montrée expérimentalement hypothermiante. Si on ajoute à cette cause l'hypotension marquée, due à une spoliation continuelle de liquide et une hématose incomplète, on comprend que mécaniquement et chimiquement le sang n'est plus à même d'assurer le fonctionnement normal des tissus. Aussi on constate, pour peu que l'affection soit grave, une phase d'algidité nettement marquée : c'est le choléra algide. Les viscères se maintiennent à une température à peu près normale. Le thermomètre, placé dans le rectum, n'accuse qu'une

baisse très légère de 0°,5 à 1° tout au plus. Souvent même à la période terminale, le voit-on marquer 37°8 à 38°. C'est, au moins d'après Lorrain, ce que l'on peut constater en règle générale : 49 % des cas. Mais il n'en est pas de même pour les extrémités et la surface du corps dont la température peut être de 12° au dessous de la moyenne physiologique. Magendie a constaté aux mains et aux pieds 21° et 18°. D'après Lorrain, dans la majorité des cas on note de 30° à 34°. Les constatations cliniques à cette période : mains et pieds glacés, sueurs froides, manifestent cet état. Par la suite, la température centrale elle-même peut baisser, surtout à la période dite typhique.

Le coli-bacille, étudié expérimentalement par le professeur Roger s'est montré hypothermiant. De fait, dans la *péritonite* dont il est la cause la plus fréquente, après un stade d'hyperthermie dénotant la réaction de l'organisme, la période terminale, à part toutefois les cas subaïgus, montre le tableau du collapsus avec refroidissement progressif.

Enfin il est certains cas ou une toxine peut déterminer un état d'hypothermie très marquée quoique la réaction de l'organisme à son endroit soit ordinairement fébrile. C'est ce que l'on voit dans certains cas de *paludisme*. C'est également le cas du *bacille de Koch* et du *treponème de Schaudin*. Lorsque leurs dégâts se localisent avec prédilection aux enveloppes du cerveau, soit par suite de leur virulence exaltée, soit que cette localisation élective puisse expliquer à elle

seule la réaction, l'organisme semble du même coup perdre toute résistance. De nombreuses statistiques et une observation originale montrent, en effet, que dans les cas graves, il existe une hypothermie notable.

Dans la *méningite tuberculeuse* le professeur H. Roger note une période algide intercalée entre deux phases fébriles. Trousseau, Lorrain, Cadet de Gassicourt décrivent de la même manière le cycle clinique de la maladie. Il semble bien, cependant que l'on ne puisse l'ériger en axiome ce cycle, car de nombreuses contradictions sont fournies par la clinique quotidienne. Mais ce que l'on peut avancer, c'est que l'hypothermie existe dans la majorité des cas : c'est une des formes de la méningite tuberculeuse. Trousseau cite un cas, chez un enfant de 4 ans 1 /2, où il nota 35°8 avec, du jour au lendemain, une saute de température de plus de 3 degrés. Dans un autre cas, chez une fillette de 10 ans, on retrouve avec tous les autres symptômes de cette affection une température de 36°,8 le 18e jour, puis de 35°,4 : température centrale correspondant d'ailleurs à une température périphérique également basse. On peut enfin, mentionner une température de 34°4, chez une femme de 46 ans.

Grâce à l'obligeance du docteur Lesné médecin de l'hôpital Trousseau, nous pouvons rapporter ici un cas de *méningite syphilitique*, plus rare que la précédente, chez un jeune enfant, athrepsique il est vrai, et c'est cette dernière circonstance qui peut expliquer le plus logiquement la température de 34° qui y est notée.

Obs. I. — *Méningite syphilitique chez un nourrisson de 4 mois.*

La mère, mariée pour la seconde fois, a eu plusieurs fausses couches. Elle est soignée à l'hôpital Saint-Louis où elle reçoit des injections de novarsenobenzol. W. - O.

Le père syphilitique, est soigné également à Saint-Louis. Il a déjà reçu 10 injections.

L'enfant a 3 mois et demi et pèse 2 kil. 280. Il est né à Tenon le 3 mars 1920 à 8 mois et demi, et pesait à sa naissance 2 kil. 600. Il est nourri au lait ordinaire car il ne peut plus têter (la mère exprime elle-même son sein et fait couler goutte à goutte le lait dans la bouche); il a eu effet de la paralysie faciale gauche avec des convulsions fréquentes toutes les deux heures. Lors de sa naissance, il présentait du pemphigus plantaire et palmaire.

A l'examen, nous constatons une asymétrie faciale avec traits déviés vers la droite. L'œil gauche reste ouvert, la commissure gauche est déviée et abaissée : les sillons des joues sont effacés à gauche et creusés à droite. Il n'a aucune paralysie des membres. Par moments, il a quelques secousses convulsives.

L'examen des yeux montrent ceux-ci déviés et animés de nystagmus. Les pupilles sont inégales et ne réagissent pas à la lumière.

Il existe un peu de raideur de la nuque.

Au palper, l'on note une fontanelle tendue; un foie et une rate gros; des ganglions épitrochléens à droite.

L'on ne note rien sur les téguments.

L'état général est mauvais : l'enfant est très amaigri et déshydraté. La peau est lâche, flasque, ridée.

On a obtenu un liquide céphalo-rachidien hypertendu qui renferme de l'albumine et de nombreux lymphocytes.

La courbe de la température de ce malade est ainsi constituée :

Le 17 jour de l'arrivée.	35°
Le 18 au matin	36°4
le soir elle est tombée à	35°3
Le 19, 20, 21, elle reste à	36°2
Le 22 elle retombe.	35°1
Le 23	34°6
Le 24	33°8
Le 25 elle monte brusquement à.	35°8
pour retomber et se maintenir à	34°1

Sous l'influence du traitement (frictions mercurielles et suppositoires d'arsénobenzol) les signes méningés cliniques et humoraux s'améliorent, mais l'athrepsie persiste et le pronostic reste fort grave.

Peut-être est-ce également par une véritable toxémie coli-bacillaire, que l'on doive expliquer les cas d'hypothermie survenant brusquement au cours d'une *dothienenthérie* et trahissant une *perforation intestinale*. Quoiqu'elle ne se rencontre pas dans la totalité des cas, le professeur Dieulafoy la considérait comme symptomatologique de cet accident, et dans une de ses leçons, il cite les chiffres de 36°3 et de 36°2. Ils correspondraient vraisemblablement à l'inondation péritonéale d'une toxine hypervirulente, ne laissant pas à l'organisme le temps d'organiser sa défense. C'est également dans la *fièvre typhoïde*, où l'hyperthermie semble faire à ce

point partie du tableau clinique, que la fièvre y est souvent un symptôme-diagnostic de première valeur, que le professeur Potain rapporte un cas de basse température « J'ai eu l'occasion, dit-il, d'observer un cas où la température s'abaissa même au dessous de la normale: à 36° pendant le premier septénaire, resta à cette température le second et ne remonta à la normale que pendant la convalescence ». Il y voit la preuve que la toxine typhique est de nature hypothermiante et que si l'organisme réagit fébrilement dans la majorité des cas, c'est que le microbe est de virulence atténuée. Chantemesse y voit, par contre, l'effet d'un poison peu toxique; pour Ortiz ce cas serait dû à une association coli-bacillaire.

L'Hypothermie dans les Intoxications

Dans un certain nombre de cas, il semble que l'on doive rapporter à l'action toxique de sels, l'hypothermie constatée. L'organisme, soit que son filtre rénal bouché ne remplisse plus son rôle d'épurateur, soit que l'apport du poison soit trop considérable et brusque ou au contraire minime mais constant, marque par cet état l'altération profonde de son système nerveux régulateur. C'est le cas du diabète ou l'analyse chimique révèle dans le sang et l'urine la présence d'acétone et d'acide acétique; c'est le cas de l'urémie avec

empoisonnement par les sels d'ammoniaque ; c'est le cas de tous les anesthésiques et de certains sels mineraux.

Intoxications endogènes

Au cours du *coma diabélique* les observations sont nombreuses qui dénotent une période d'hypothermie. Fiquet pense que l'on peut assimiler l'action de l'acétone à celle des nitrites : une expérience faite par lui avec l'acétonitrol injecté dans la veine marginale du lapin semble permettre cette hypothèse. D'autres auteurs l'assimilent à l'action des cyanures. Quoiqu'il en soit, les faits cliniques sont nets.

Bourneville cite les chiffres de 31°5, 30°1. Netter publie l'observation d'un cas avec une température de 30°, Mareaux cite un cas avec 28°, Reinhardt, 30° ; et Jansen 22°8, chiffre qui vraiment paraît un peu extraordinaire. Hulbert dans un article du *Lancet* 1900, en fournit un cas où il nota 94° Fahrenheit soit, 34° Cent. Lécorché a vu la température baisser de 1° en une heure : la raison qu il en donnait était que le malade ayant une polydypsie considérable absorbait de 15 à 16 litres de liquide, ce qui faisait baisser la température. Sans descendre jusqu'à ces extrêmes, il est de fait qu'au cours du coma la température s'observe presque constamment très basse et que le malade meurt dans le collapsus.

Décelée par l'analyse chimique dans le sang, l'urée en grande quantité, traduit l'insuffisance profonde des

fonctions rénales et son taux a une valeur indéniable de pronostic. Par elle-même, elle est cependant peu toxique et ne doit pas être considérée comme la cause des accidents observés dans la période de coma. Il est probable que *l'urémie* est un empoisonnement complexe auquel contribuent dans des proportions inégales tous les poisons introduits dans l'organisme ou fabriqués par lui. Bouchard a pu d'ailleurs isoler des poisons, les uns hyperthermiants, la majorité hypothermiante.

Leur action se manifeste à la période terminale comme essentiellement déprimante : c'est le coma avec dépression générale et torpeur. On peut noter alors des températures excessivement basses : 31°5 (Bourneville); 30°3 (Bourneville); 30° (Netter); 31° (Léonville). Dans une observation de Tomlison (*Lancet*, 1900) un homme de 45 ans atteint de néphrite interstitielle, avec 3 % d'urée dans son sang, a vécu 6 mois avec une température oscillant entre 96° Fah et 95° Fah pour tomber à la période terminale à 94° Fah, soit 34°. Nous devons enfin à l'obligeance du docteur Lesné, médecin des hôpitaux, de pouvoir apporter ici une observation originale d'un cas similaire.

L'observation n'est pas complète, car le malade entra dans le coma et tout interrogatoire fut impossible.

Obs. II. (Hôpital Tenon, salle Seymour, 1er fev. 1920).

Le malade Eugène G..., 84 ans, entre dans le coma. Pendant les deux premiers jours on constate de

l'agitation continuelle et violente de tout le corps. Depuis il est prostré en une somnolence dont rien ne le réveille. Il se refuse à tout examen et se défend quand on l'approche; indifférent à tout et à tous, il ne prend aucun aliment et ne se laisse pas alimenter.

Les membres inférieurs sont œdématiés, et on note des traînées de lymphangite : Sa position habituelle est en chien de fusil. A l'examen de l'appareil respiratoire, on note une dyspnée continue : 53 respirations par minute, sans rythme spécial; des deux côtés de la poitrine, on entend des râles de bronchite. Il y a de l'albumine dans les urines. Le pouls est faible et donne 68 pulsations à la minute. Dans le sang, l'analyse chimique trouve 0 gr. 75 d'urée. La température ne dépassa jamais 30 degrés.

Au Pachon, on a une pression maxima variant de 4 à 2.

A l'autopsie on trouve : un rein scléreux très diminué; le foie gros; le cœur gros et dilaté : rien d'apparent dans les centres nerveux.

La température pendant tout ce temps est restée constamment à 30°

Le professeur Gilbert dans certains cas de cholémie, surtout chez les cholémiques mélancoliques, a noté et décrit une hypothermie avec inversion thermique. La température oscille entre 35°6 et 36°2, mais le matin, contrairement à la règle, elle est hypernormale et marque souvent 37°5. Parfois la température basse reste constante : c'est la monothermie que l'on retrouve fréquemment dans les affections biliaires sans infec-

tion, notamment dans la cholémie familiale. Il est probable que cet état anormal est dû à une intoxication légère par les sels biliaires.

Dans un cas de *néphrile suppurée* on a noté également une très basse température : 30° (Netter). Ce cas semble à peu près unique dans cette affection.

L'hypothermie est, par contre, la règle dans la phase ultime des *brûlures* étendues. La cause de la mort par hyperthermie n'est pas encore bien élucidée quoique l'on puisse admettre la théorie de l'intoxication soutenue par Vincent dès 1887 et que quelques expériences semblent infirmer. Quoi qu'il en soit, on note à la période préagonique, après une phase de fièvre, due en partie à des complications infectieuses, un état comateux avec abaissement progressif de la température qui peut descendre à 34°8 (Escharmake).

Intoxications exogènes

Certains sels, exogènes ceux-là, peuvent, à certaines doses, être pour l'organisme de véritables poisons. Toute la catégorie des *médicaments antipyrétiques* (cryogénine-antipyrine) est dans ce cas et doit être maniée avec prudence. Le gaïacol est dans ce cas, administré par voie interne ou externe. Le tartre stibié, par la dépression circulatoire qu'il occasionne, rentre dans cette catégorie.

L'arsenic, aux doses toxiques, a une action nettement hypothermiante. Les expériences de Cl. Bernard et

Marey qui constatèrent la paralysie de certaines parties du grand sympathique dans un empoisonnement par acide arsénieux, sont une explication. Dans ces cas on retrouve d'ailleurs le tableau de la période algide du choléra : peau froide, cyanose, prostration. Orfila (Leçons sur l'arsenic) cite une température de 36° et c'est une moyenne que l'on retrouve toujours, excepté dans les cas suraigus.

Le *phosphore* peut également donner un tableau identique et Mareaux cite un cas d'empoisonnement avec 30°.

L'activité musculaire contribuant pour plus des trois quarts à l'activité chimique, et, par conséquent thermique de l'organisme, il n'est pas étonnant que tout *anesthésique général* sera par là-même hypothermisant. Expérimentalement, le curare, en paralysant les terminaisons nerveuses motrices d'où résulte une paralysie musculaire, réalisera ces conditions.

La cocaïne (Richet), la *strychnine* (Richet), la *digitaline* (Duméril), *la morphine* (Brunton), *l'alcool* (Dujardin-Baumetz et Demoulin) ont leur action reproduite dans le schéma suivant : à dose modérée on constate une dépression nerveuse avec hypothermie; à dose plus forte, apparaissent les convulsions avec excitation et température élevée; à très forte dose, dose toxique, il y a arrêt des convulsions et chute mortelle de la température : chez un chien, en expérimentation on a noté un chiffre de 22°. Ces deux derniers stades se rencontrent dans les empoisonnements. En défini-

tive la réaction est proportionnelle à l'intoxication plus ou moins grande du système nerveux : lorsque celui-ci cesse de réagir, le coma apparaît; c'est par les grands froids, la mort de l'ivrogne ou du surmené. « Quiconque s'assied, quiconque s'endort ne se réveille plus ». (Solander à ses compagnons de voyage).

Nous devons, enfin, faire mention des cas d'intoxications *alimentaires* par viandes avariées et charcuterie; ou qui ont pour cause l'absorption de champignons vénéneux, en particulier de l'ammanite phalloïde.

Hypothermie due à une Affection Nerveuse

Le système nerveux est par excellence thermo-régulateur. Aussi n'est-il pas étonnant que certaines de ses affections mettront en déficience cette fonction.

Expérimentalement, *des lésions traumatiques* du crâne et de la moelle avaient produit l'hypothermie. La scission de la moelle au dessous de la région cervicale est une expérience classique. Une commotion pourra amener le même résultat. Dans l'hémorragie cérébrale, après Charcot et Bourneville, on cite comme symptôme de début, l'hypothermie qui peut descendre de 1° à 1°5 au dessous de la normale. Une compression intracranienne de quelque nature qu'elle soit, peut également donner une basse température concordant avec un pouls lent, quoique on y ait signalé quelque cas

d'hyperthermie lorsqu'il y a contusion concomitante de la base du cerveau.

Certains états nerveux, *certaines maladies mentales*, un choc, une émotion suffisent quelquefois. Martinet cite, à la suite d'une peur intense, une température de 33°5. Tomlison, chez un dément, a noté pendant un an des chiffres de 35°2 et 34°8, puis à la période terminale, 32°4. Le même auteur, chez une hystérique, en proie à des idées de persécution et ancienne syphilitique il est vrai, a noté 32°4 et 32°5 et celà pendant assez longtemps. Dans une démence, sénile Buckhardt à plusieurs reprises, a constaté 26° et Jansen rapporte l'observation d'un hydrocéphale dont la température n'a jamais dépassé 30°.

Hypothermie par Carence

Le jeu normal des différentes fonctions de l'organisme, nécessite un apport constant de matériaux; une nourriture suffisante, de l'oxygène comme comburant en sont les éléments primordiaux avec, comme complément nécessaire, le sang en quantité et en qualité déterminée et cet influx nerveux indispensable qui détermine et règle toute réaction chimique. La carence de l'un quelconque de ces éléments suffira à expliquer l'hypofonctionnement général de l'organisme et les états d'hypothermie que l'on a pu observer dans ces circonstances.

Carence de vitalité

Le prématuré naît avec une vitalité, ou si l'on veut, une force vitale très réduite. Débilité dès sa venue au monde, ce n'est qu'avec la plus grande peine qu'il réussit à réagir contre la déperdition énorme de calories. Il subit sans grande réaction l'influence des variations thermiques du milieu où il vit : un froid vif est pour lui mortel. Aussi faut-il tenir grand compte de cette susceptibilité spéciale. La température, inférieure souvent à la normale, ne se maintient que grâce aux artifices des couveuses, aux soins d'une vigilance sans cesse éveillée. Que si, vers cet âge, une diarrhée prolongée vient à affaiblir encore leur organisme si faible, l'hypothermie s'accuse. La courbe thermométrique se traduit par une ligne graduellement descendante et s'éloignant peu de 36°. La couveuse, les couvertures ne peuvent lutter contre le refroidissement : on note 33° ou 34°. L'inanition, la déshydratation font de lui l'athrepsique. Parrot cite des cas où le thermomètre descendit à 30°; une autre fois à 25°; cela à la phase ultime. Et chose curieuse, chez cet avorton l'on peut noter des écarts de température survenant en quelques heures seulement. Soit par le fait d'une auto-intoxication, soit par réaction nerveuse, ils montent en peu de temps à 37°-38° pour redescendre aussi vite. On a pu observer ainsi une chute de 5° en une heure (Auvard). Le plus souvent, d'ailleurs, la chute de température est croissante, sans sursauts, et si le tube

digestif ne parvient pas à établir son fonctionnement normal, la mort survient dans le collapsus.

C'est d'ailleurs chez ces prématurés que l'on rencontre *l'œdème et le sclérème* du nouveau-né. L'étiologie de cette affection est encore obscure. Il semble cependant que si « la cause prochaine se trouve dans un ralentissement de la circulation capillaire dans les parties périphériques, la cause éloignée comprend toutes les circonstances qui diminuent l'énergie cardiaque et la production de chaleur ». Aussi y note-t-on souvent de très basses températures : Kenning cite un cas avec une température buccale de 26° et axillaire de 22°; Roger a vu 22° et 22°5 et Parrot 22°6 et 21°8. Plus que l'œdème ou le sclérème, c'est l'état général de l'enfant qui implique le diagnostic.

C'est chez ces nourrissons athrepsiques que, dans la pratique courante, l'on pourra noter les cas les plus fréquents d'hypothermie. Les maladies infectieuses, elles-même, ne peuvent quelquefois faire monter leur température comme le prouve l'observation de l'enfant à la méningite spécifique. Toute infection, surtout du tube digestif (entérite, choléra infantile) leur sera une cause d'hypothermie aussi bien que toutes les intoxications endogènes par des produits de désassimilation non éliminés ou non transformés, et toutes les intoxications exogènes par les putréfactions intestinales d'origine alimentaire.

Carence alimentaire

Chez l'adulte, cet état de débilité générale se rencontrera lorsque, quelle qu'en soit la cause, il y aura sinon absence, du moins apport très insuffisant d'aliments. Si dans la *cachexie*, survenant à la période terminale du cancer du pylore, de vomissements incoercibles, de certaines maladies générales chroniques, les toxines de l'infection peuvent expliquer en partie l'état de collapsus, il n'en est plus de même dans *l'inanition*. L'absence de nourriture en est alors la cause unique et suffisante. Lorsque l'organisme a brûlé successivement ses graisses, ses muscles, il en arrive à brûler sa substance cérébrale : mais les calories fournies sont insuffisants : c'est le collapsus avec hypothermie notable. Desbarreaux note une température de 24° et Jules Arnauld lors d'une famine, a constaté souvent une température de 35° à 36° : s'il cite, par contre, chez nombre d'entre eux plusieurs cas d'hyperthermie c'est que régnait en même temps une épidémie grave de typhus.

L'hypothermie des convalescences s'explique de la même manière, quoique l'auto ou l'hétéro-intoxication puisse y contribuer. Après avoir surmonté la maladie, l'organisme en sort affaibli, déprimé et l'hypothermie est courante dans la convalescence des maladies fébriles. C'est ce qu'ont constaté Wanderlich, Charcot, Hutinel. Chez le vieillard elle est particulièrement accentuée et Obernitz cite une température de 33°7 dans une crise de typhus récurrent. Elle se rencontre

rarement à l'issue des fièvres éruptives : scarlatine, rougeole. Cette hypothermie est d'ailleurs de bon augure et fait partie des phénomènes critiques de la convalescence. Il faut donc la distinguer de ces hypothermies excessives que l'on rencontre à la fin de la pneumonie des vieillards ou de la broncho-pneumonie des athrepsiques, et qui n'est qu'une forme d'algidité. Dans ce cas, le tableau clinique du collapsus que l'on note, évite de le confondre avec l'hypothermie habituelle et salutaire de la convalescence.

Carence Sanguine

Vecteur du comburant nécessaire pour les combustions chimiques de chacune de nos cellules, le sang, s'il se trouve modifié qualitativement ou quantitativement, sera une cause de déficience organique et son altération, de même que celle du système circulatoire, retentira sur l'organisme tout entier.

Durant cette dernière guerre, *la gelure aux pieds* prit à certaines époques et dans certains secteurs une ampleur inquiétante. Sans vouloir trancher la question de savoir si quelque cryptogame n'intervenait pas dans son étiologie, il est à remarquer que les conditions suffisantes en étaient le froid humide, l'immobilité prolongée et surtout la compression par bandes molletières qui entravait la circulation. Ces accidents, purement locaux, quoique graves, ne semblaient pas faire fléchir la température centrale.

Dans la *maladie de Raynaud* c'est à un spasme que l'on attribue l'ischémie symétrique des extrémités.

La *grande hémorragie* en soustrayant à l'organisme en un temps très court, un nombre considérable de calories, en diminuant l'amplitude et le nombre des mouvements musculaires, en abaissant enfin, dans une proportion notable, le taux des échanges respiratoires met l'organisme entier dans un état de déchéance. La dyspnée, la pâleur, le refroidissement des extrémités, la tachycardie avec pouls faible et dépressible, en sont l'expression clinique. Puis, si la cause n'a pas cédé, apparait le collapsus. L'hypothermie peut être notable, et en quelques heures la température baisser de 1° à 2°. On a constaté des températures de 35°8. Berensprung, expérimentant chez l'homme sain, a vu la température s'élever au moment des saignées de quelques dixièmes de degré puis s'abaisser dans le nycthémère suivant et atteindre son point le plus bas 6 à 8 heures après l'émission.

Au cours d'un maladie aiguë, une hémorragie grave s'accompagnera également d'une chute de température, d'ailleurs inconstante, et notablement moins marquée que chez l'homme sain. Cependant l'hypothermie au cours de la fièvre typhoïde, a, comme on l'a vu, une valeur diagnostique considérable, car elle est souvent le premier signe d'une hémorragie intestinale. Mais dans ce cas, le tracé thermique, après une chute brusque, remonte rapidement à son niveau antérieur ou même au dessus, car cette complication s'accompagne souvent d'hyperinfection; au contraire dans la péritonite par perfora-

tion l'abaissement thermique initial persiste, souvent d'ailleurs jusqu'à la mort.

Même avec un appareil circulatoire sain, les échanges physico-chimiques ont besoin, pour se faire normalement, de l'intégrité absolue de l'hématie.

Dans la *broncho-pneumonie*, le sang surchargé de gaz carbonique et ne recevant pas d'oxygène, ne peut remplir son emploi.

Dans *l'asphyxie par le gaz*, par l'oxyde de carbone où la combinaison carboxyhémoglobine est trop stable pour être déplacée par l'oxygène, l'explication est identique : les combustions chimiques ne peuvent se faire : le corps entier est en hypofonctionnement et la température baisse. Si, comme cela se produit souvent chez l'enfant, la broncho-pneumonie n'est qu'une complication d'une maladie infectieuse qui a déjà débilité l'organisme ou si elle l'installe chez l'athrepsique l'hypothermie est notable. Mignot cite les chiffres, rares il est vrai, de 32° et 31°, même de 28° constatés à la phase ultime. Et ces conditions de moindre résistance et de réaction nulle se retrouvent dans la pneumonie du vieillard.

Dans la *cyanose congénitale* et pour la même raison, taux très réduit d'oxygène et surcharge d'acide carbonique, le refroidissement du corps entier est très marqué, particulièrement au moment des crises paroxystiques se produisant parfois très fréquemment, surtout l'hiver. Tuffier et Alvarenga dans un cas-type ont noté 35° sous l'aisselle, 31° aux mains et 34°8 à la langue avec le tableau habituel du collapsus.

PRONOSTIC DES HYPOTHERMIES EXTRÊMES

Nous ne parlerons que pour les éliminer des abaissements de température que l'on voit normalement chez l'enfant nouveau-né, ou qui, salutaires, font partie des phénomènes critiques de la convalescence. Nous éliminerons également tous les cas bénins, si fréquents, et n'envisagerons que les hypothermies extrêmes : autour de 30° ou au-dessous.

Ces états sont toujours graves, car ils traduisent l'intoxication profonde du système nerveux ou impliquent une notable diminution des phénomènes physico-chimiques.

Le pronostic peut dans une certaine mesure être basé sur l'abaissement thermique, et l'organisme ne peut supporter pendant un temps appréciable la température de 30° sans danger immédiat.

Mais plus que le degré d'abaissement de la température, ce sera surtout la cause efficiente qui déterminera le pronostic. Et il faut distinguer ici les hypothermies qui n'ont pour cause qu'une mauvaise circulation

ou une carence passagère d'aliments ou de sang : causes physiques qui ne lèsent en rien l'organisme et n'empêchent que passagèrement son fonctionnement normal

1° Dans les *maladies infectieuses et les intoxications tant endogènes qu'exogènes* sur 29 cas cités on ne compte que deux survies : l'une dans un coma alcoolique, l'autre à la défervescence du typhus exanthématique. C'est dire que dans ces maladies l'hypothermie extrême et prolongée est du plus fâcheux pronostic : il est vrai que les chiffres relatés se rapportent à des cas vraiment exceptionnels : la clinique, néanmoins, infirme la sévérité d'un tel jugement.

2° Dans les *maladies du système nerveux*, les trois cas se rapportant à un traumatisme furent tous suivis de mort. Dans les maladies mentales le pronostic n'est pas aussi sombre, et sur les huit cas cités on compte trois guérisons.

3° Le tableau relatif aux *hypothermies de cause physique* (inanition, froid extérieur, cyanose congénitale, atrepsie et œdème du nouveau-né) nous donne sur 19 cas, 10 guérisons. Et il faut remarquer que les cas fâcheux ne se sont trouvés que dans l'athrepsie et l'œdème du nouveau-né. Dans les autres cas, en effet, l'hypothermie n'est que fonction du mauvais fonctionnement de l'appareil ciculatoire ou digestif : elle n'implique en rien une altération ou déchéance de l'organisme. La cause efficiente une fois réduite le malade se rétablit rapidement : c'est ce que l'on constate particulièrement pour les hémorrhagies, l'inanition et l'asphyxie par manque d'oxygène.

CONCLUSIONS

Sous le nom d'états hypothermiques, nous avons étudié les cas où la température de l'homme descend et se maintient pendant un certain temps au dessous de 36°.

En clinique, c'est le plus souvent au cours des grandes infections et des intoxications, lorsque le système nerveux ne remplit plus son rôle thermo-régulateur, que nous pourrons les noter, où, lorsque surviendront des conditions physico-chimiques accidentelles, telles que l'inanition, l'asphyxie, la grande hémorragie.

La température minima constatée chez le vivant est de 22°,3, lors d'un coma diabétique. L'organisme ne peut, sans danger immédiat, supporter une température inférieure à 26° et même à 30°, pour peu que cette hypothermie se prolonge, le pronostic est fatal et la mort survient très rapidement.

Vu :
Le Doyen,
ROGER.

Vu, le Président,
GILBERT.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
APPEL.

BIBLIOGRAPHIE

ALTER (W.). — Perverse Temperatur empfundung (*Neurol. Centralblatt*, Leipzig, 1903, XXII).

BILLET. — *Thèse de Strasbourg*, 1869.

BINET (L.). — Recherches sur le tremblement (*Thèse de Paris*, 1919).

CŒSAR (J.). — Paradoxical temperatures (*Lancet*, 14 juin 1879).

CAMERON ET BROVONLEE. — The effet of low temperature ou blod animal (*Experimental physiologie*, London, 1913).

CHARRIN-LANGLOIS. — *Archives de Physiologie*, 1892.

COURMONT-DOYON. — *Archives de Physiologie*, 1895-96.

DUCHAMPS. — Hypothermie dans la méningite tuberculeuse *A. A.*, 1890-91).

EDWARDS. — The Physiological Zero (*Annales de Physiologie*, Boston, 1902, VI).

GAGEY. — Du réchauffement des nouveaux-nés débiles (*Thèse de Paris*, 1899-1900).

GILBERT. — Inversion thermique (*Presse médicale*, Paris, 1905)

GORDON. — The signifiance of subnormale températures (*Ophtal molog. et otolaryng.*, Chicago, 1914).

HULBERT. — Hypothermia (*Lancet*, 1900, I, 35-87).

LABUSSIÈRE (W). — Acetonémie et coma diabétique (*Thèse de Paris*, 1899-1900).

LAMBLING. — Origine de chaleur et force chez les êtres vivants· (*Thèse agrégation*, Paris, 1886).

Langlois .— Température (*Traité de Physique Biologique*, 1901)

Lefèvre. — Observation sur température minima compatible avec la vie (*Compte-rendu Societé Biologie*, Paris, 1901, LIII).

— Chaleur animale et bioénergétique, Paris, Masson, 1911; Troubles nutritifs produits par froid (*Soc. Biolog.*, mars 1897).

Lorrain. — *Journal Anato. et Physiologie*, 1870.

Maurel. — Les plus basses températures compatibles avec la vie (*Compte-rendu Société Biologie*, Paris, 1901, LIII).

Maurice.— Modifications morbides de température dans les affections (*Thèse de Paris*, 1875).

Mayer. — Recherche expérimentale sur la réfrigération des mammifères (Bigot, Lille, 1886).

Meillère. — Saturnisme (*Thèse de Paris*, 1902-1903).

Mosso. — Action du chaud et du froid sur les vaisseaux sanguins (*Archives Ital. de Biologie*, 1889).

Orfila. — Leçons sur l'arsenic (*Gazette hôpitaux*, 1857).

Pictet (R.). — La vie et les basses températures (*Revue scientifique*, 1893).

Quinquaud. — Action du froid sur l'organisme vivant (*C. R. Académie Sciences*, 1887).

Richet (Ch.). — Chaleur animale (*in Dictionnaire Biologie*).

Roger. — Recherches cliniques sur les maladies de l'enfance (t. I, Paris, 1872).

Stieffel. — Athrepsie des jeunes enfants (*Hygiène usuelle*, Paris, 1900, VI).

Soumaripas. — Apyrexies et hypyrexies des quelques maladies de l'enfance (*Grèce médicale*, Syra, 1903).

Thiecle. — Some observation of the production of variations temperature (Iena, 1913).

Tomlison. — Subnormale temperature, S[t] Paul Mazarine, 1900, II.

Vincent. — *Thèse de Bordeaux*, 1887.